

Requested Patent: JP6120039A

Title: INDUCTOR AND ITS MANUFACTURING METHOD ;

Abstracted Patent: JP6120039 ;

Publication Date: 1994-04-28 ;

Inventor(s): MATSUZAWA HIDEKI ;

Applicant(s): TOKIN CORP ;

Application Number: JP19920264481 19921002 ;

Priority Number(s): JP19920264481 19921002 ;

IPC Classification: H01F17/04; H01F1/34; H01F17/00; H01F41/04 ;

Equivalents: ;

#### ABSTRACT:

PURPOSE:To obtain an inductor easy to be manufactured having excellent characteristics and capable of being miniaturized.

CONSTITUTION:A magnetic core is composed of a cylindrical outer magnetic body 1 and a bar type inner magnetic body 4 to be inserted into the outer magnetic body 1. A spiral trench is formed on the inner peripheral surface of the outer magnetic body 1. The diameter of the inner magnetic body 4 is specified to adhere closely to the inner periphery of the outer magnetic body 1. A coil 5 is to be buried in the trench of the outer magnetic body 1. This coil 5 formed by filling up the trench with a molten conductor after the insertion of the inner magnetic body 4 into the outer magnetic body 1. Finally, an electrode 6 connecting to the coil 5 is provided in the aperture edge on both ends of the outer magnetic body 1.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-120039

(43) 公開日 平成6年(1994)4月28日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 F 17/04		L 7129-5E		
1/34		A		
17/00		Z 7129-5E		
41/04		B 8019-5E		

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21) 出願番号 特願平4-264481

(22) 出願日 平成4年(1992)10月2日

(71) 出願人 000134257

株式会社トーキン

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(72) 発明者 松沢 秀樹

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号株

式会社トーキン内

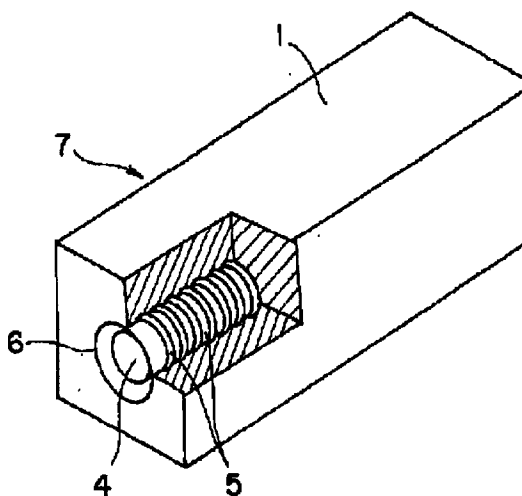
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 インダクタ及びその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 製造が容易で、良好な特性を有する小型化が可能なインダクタを提供する。

【構成】 磁心を筒状の外部磁性体1と、外部磁性体に挿入される棒状の内部磁性体4とで構成する。外部磁性体1の内周面には螺旋状の溝を設ける。内部磁性体4は外部体の内周に密着する径とする。外部磁性体1の溝にはコイル5が埋め込まれる。このコイル5は、外部磁性体1に内部磁性体4を挿入した後、溶解した導体を溝に流し込んで固めることにより形成する。そして、外部磁性体1の両端の開口縁にコイル5と接続する電極6を設けてインダクタ7とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内周面に螺旋状の溝が形成された筒状の外部磁性体と、外部磁性体に挿入される棒状の内部磁性体と、前記外部磁性体の溝に内装されるコイルと、外部磁性体の両端部に設けられ、コイルの両端部に夫々接続される電極とから成ることを特徴とするインダクタ。

【請求項2】 磁性粉末とバインダーとの混練物から内周面に螺旋状の溝を有する筒状の成形体を形成する第1工程と、前記成形体を焼結して、外部磁性体を形成する第2工程と、棒状の内部磁性体を前記外部磁性体内に密着させて挿入する第3工程と、前記外部磁性体の溝内にコイルを形成する第4工程と、前記外部磁性体の両端部に、前記コイルの両端部と接続するように電極を形成する第5工程とを有することを特徴とするインダクタの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、磁心とコイルから成るインダクタ及びその製造方法に係り、特に小型化を可能にしたものに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電子機器のノイズ防止等のために使用されるインダクタは、磁心にコイルを巻いたものが一般的である。また、コイルを磁心内に埋め込んで磁束の漏れを減らし、特性を向上させたものがある。このインダクタは、導体と磁性粉末から成るシート材とを、導体の一部が接点を有するように交互に積層し、焼結することにより製造されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述の積層型のインダクタにおいては、製造工程が煩雑なため、製造コストが高くなり、また焼結工程で導体と磁性材を構成する成分が夫々拡散してしまい、特性が劣化するという問題がある。

【0004】そこで、本発明は、上記欠点に鑑み、磁心とコイルとを一体化した電気的特性に優れた小型化が可能なインダクタを提供することを課題としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明においては、内周面に螺旋状の溝が形成された筒状の外部磁性体と、外部磁性体に挿入される棒状の内部磁性体と、前記外部磁性体の溝に内装されるコイルと、外部磁性体の両端部に設けられ、コイルの両端部に夫々接続される電極とからインダクタを構成した。

【0006】また、このインダクタを製造するのに、磁性粉末とバインダーとの混練物から内周面に螺旋状の溝を有する筒状の成形体を形成する第1工程と、成形体を焼結して、外部磁性体を形成する第2工程と、棒状の内部磁性体を外部磁性体内に密着させて挿入する第3工程と、外部磁性体の溝内にコイルを形成する第4工程と、

外部磁性体の両端部に、コイルの両端部と接続するように電極を形成する第5工程とを有することとした。

【0007】

【作用】本発明のインダクタは、コイルが磁性体によって完全に覆われるので、通電時の磁束が漏れることがなく、導体と磁心の成分とが拡散することがないので、良好な電気的特性を得ることができる。従って、インダクタを小型化しても、十分なインダクタンスが得られる。製造に当たり外部磁性体の溝に溶融導体を流し込む等の作業をするだけでコイルが完成するので、従来のように線条導体を巻き付けたり、あるいはシート状磁性粉末成形体を積層して行くなどの面倒な工程が不要となる。

【0008】

【実施例】本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0009】図1はインダクタの一部を切り欠いた拡大斜視図、図2は外部磁性体及び内部磁性体の斜視図、図3は外部磁性体の一部を切り欠いた正面図である。

【0010】図1において、外部磁性体1は、成形原料に平均粒径0.4 $\mu$ mのNi-Znフェライト仮焼粉を用い、バインダーに5wt%のポリビニルアルコール溶液50vol%を用いた。そして、これらを混合して造粒し、プレス成型にて8mm平方、長さ23mmの直方形状にした。次に、この成型体をタッピングにて加工し、図2、図3に示すように、その中心に、谷の径3.5mm、内径2.9mm、ピッチ0.6mmの螺旋状の溝3を内周に有する長手方向の貫通孔2を形成した。次いで、この成形体を10℃/Hrの昇温速度で600℃に加熱処理することによりバインダーを除去して脱脂体とし、さらに1200℃で5Hr焼成し、6.6mm平方、長さ18.8mm、貫通孔2の谷の径2.9mm、内径2.4mm、ピッチ0.5mmの外部磁性体1とした。

【0011】次に、この外部磁性体1の貫通孔2に、径2.4mm、長さ18.8mm、初透磁率700の棒状のNi-Znフェライトから成る内部磁性体4を挿入した。

【0012】そして、外部磁性体1の溝3に溶解した錫を流し込んで固化させることによりコイル5を形成した。

【0013】最後に、外部磁性体1の貫通孔2の両端開口縁に、図1に示すように、銀-パラジウム合金を塗着させて電極6を形成しインダクタ7とした。電極6はコイル4の両端部に接続するように形成した。

【0014】このように形成したインダクタ7は、コイル4が磁心を構成する磁性体1、4に完全に覆われるので、通電時に磁束が無駄に漏れることがないし、導体と磁性体の成分が拡散することなく、良好な電気的特性が得られる。このため、インダクタを小型化しても、十分なインダクタンスを得ることができる。製造に当たり外部磁性体1の溝3に溶解した導体を流し込んで固化させ

るだけで磁性体1内でコイル4が完成するので、従来のように線条導体を巻き付けたり、あるいはシート状磁性粉末成形体を積層していくなどの面倒な工程が不要となる。

【0015】本発明の他の実施例を説明する。外部磁性体1は、成形原料に平均粒径0.4 $\mu$ mのNi-Znフェライト仮焼粉91wt%を用い、バインダーに酢酸ビニル含量が14%であって平均分子量120000のエチレン-酢酸ビニル共重合体5wt%、融点60℃のパラフィンワックス3wt%、ジオクチルフタレート1wt%を用いた。そして、これらを加圧ニーダーにより130℃で60分混練してペレット化させ、射出成型にて、径9mm、長さ23mmの円柱状に形成した。次いで、この成形体の中心に長手方向へ、先の実施例と同様にして、谷の径4.5mm、内径3.7mm、ピッチ0.8mmの螺旋状の溝を内周に有する貫通孔を形成した。この成形体を5℃/Hrの昇温速度で600℃に加熱処理することによりバインダーを除去して脱脂体とし、さらに1200℃で5Hr焼成し、外径7.7mm、長さ21.6mm、貫通孔の谷の径3.9mm、内径3.2mm、ピッチ0.7mmの外部磁性体とした。

【0016】次に、この外部磁性体の貫通孔に、径3.2mm、長さ21.6mm、初透磁率700のNi-Znフェライトから成る内部磁性体を挿入した。

【0017】そして、先の実施例と同様にして、外部磁性体の溝に溶解した錫を流し込んで固化させ、外部磁性体の貫通孔の両端縁に、銀-パラジウム合金を塗着させて電極を形成しインダクタとした。

【0018】このように形成したインダクタにおいても、先の実施例と同様の作用を行うことはいうまでもない。

【0019】本発明のさらに他の実施例を説明する。外部磁性体は、成形原料にFe50wt%-Co50wt%なる組成の合金をアルゴンガス雰囲気中で高周波加熱することにより溶解し、水アトマイズ法により平均粒径10 $\mu$ mの粉末93wt%としたものを用い、バインダーに酢酸ビニル含量20%であって平均分子量120000のエチレン-酢酸ビニル共重合体4wt%、融点60℃のパラフィンワックス2wt%、ジオクチルフタレート1wt%を用いた。そして、これらを加圧ニーダーにより130℃で30分混練してペレット化させ、押出成型にて、径9mm、長さ20mmの円柱状に形成して成型体を得た。次いで、この成形体の中心に長手方向へ、先の実施例と同様にして、谷の径4.0mm、内径3.2mm、ピッチ0.7mmの螺旋状の溝を内周に有する貫通孔を形成した。この成形体をアルゴン雰囲気中、昇温速度10℃/Hrで600℃に1Hr加熱処理することによりバインダーを除去して脱脂体とし、さらに水蒸気中にて

1200℃で2Hr焼成し、外径7.7mm、長さ17.0mm、谷の径3.4mm、内径2.7mm、ピッチ0.6mmの外部磁性体とした。

【0020】次に、この外部磁性体の貫通孔に、径2.7mm、長さ17.0mm、初透磁率1200のFe50wt%-Co50wt%から成る内部磁性体34を挿入した。

【0021】そして、先の実施例と同様にして、外部磁性体の溝に錫の溶湯を流し込んで固化させることによりコイルを形成し、最後に、外部磁性体の貫通孔の両端縁に銀-パラジウム合金にて電極35を形成しインダクタとした。

【0022】このように形成したインダクタにおいても、先の実施例と同様の作用を行うことはいうまでもない。

【0023】なお、実施例において、外部磁性体及び内部磁性体の成形原料には、Ni-Znフェライト、Fe-Coを用いたが、これに限定されるものではなく、例えばMn-Znフェライトなどの磁心材料として通常用いられる各種のものを適用することができる。また、バインダーについても、ポリビニルアルコール、エチレン-酢酸ビニル共重合体、パラフィンワックス、ジオクチルフタレートを用いたが、磁性粉末の粒度、表面性などを考慮の上、各種のものを適用することができる。さらに、外部磁性体の溝内にコイルを形成する方法として、各種鍍金法、金属溶湯の鑄込み、化学的気相分解法、物理的相分解法などが例示できるが、これらに限定されるものではない。

【0024】

【発明の効果】以上のように、本発明は、製造工程が簡易化して、製造コストを低減させることができ、また焼結工程で導体と磁性材を構成する成分が夫々拡散することがないし、コイルと磁心との間に無駄な間隙がなく、良好な特性を得ることができ、素子を小型化することができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るインダクタの一部を切り欠いた拡大斜視図である。

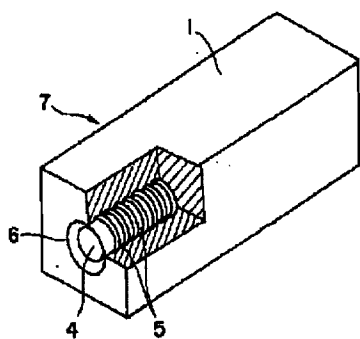
【図2】外部磁性体及び内部磁性体の斜視図である。

【図3】外部磁性体の一部を切り欠いた正面図である。

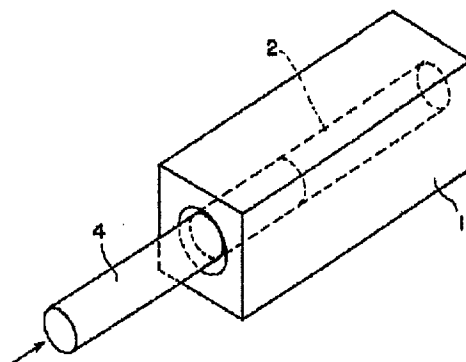
【符号の説明】

- 1 外部磁性体
- 2 貫通孔
- 3 溝
- 4 内部磁性体
- 5 コイル
- 6 電極
- 7 インダクタ

【図1】



【図2】



【図3】

